



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : H01L 21/3205, 27/115	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/14989 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. April 1998 (09.04.98)	
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01666 (22) Internationales Anmeldedatum: 7. August 1997 (07.08.97)	(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).		
(30) Prioritätsdaten: 196 40 239.5 30. September 1996 (30.09.96) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>		
(71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacher Platz 2, D-8033 München (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): HARTNER, Walter [DE/DE]; Alemannenstrasse 20, D-89441 Medlingen (DE). SCHINDLER, Günther [DE/DE]; Ungererstrasse 19, D-80802 München (DE). MAZURE-ESPEJO, Carlos [DE/DE]; Grünlandstrasse 4, D-85604 Zomeding (DE).			
<p>(54) Title: MEMORY CELL WITH A POLYMER CAPACITOR</p> <p>(54) Bezeichnung: SPEICHERZELLE MIT POLYMERKONDENSATOR</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A memory cell (1) presenting a selection transistor (2) and a storage capacitor (4) connected therewith. Storage capacitor (4) contains a polymer storage dielectric (8) having in particular ferroelectric properties.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Eine Speicherzelle (1), die einen Auswahltransistor (2) sowie einen mit dem Auswahltransistor (2) verbundenen Speicherkondensator (4) aufweist, wobei der Speicherkondensator (4) ein Speicherdielektrikum (8) enthält, das ein Polymer ist, welches insbesondere ferroelektrische Eigenschaften aufweist.</p>			

BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauritanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

Speicherzelle mit Polymerkondensator

5 Die Erfindung betrifft eine Speicherzelle, die folgende Merkmale aufweist:

- einen Auswahltransistor;
- einen mit dem Auswahltransistor verbundenen Speicherkon-

10 densator, der ein Speicherdielektrikum enthält,

sowie ein Verfahren zur deren Herstellung.

Derartige Speicherzellen sind in verschiedensten Ausführungs-

15 formen seit langem zur Verwendung in Schreib-/Lesespeichern bekannt. Ein Problem bei zunehmender Integrationsdichte und der damit verbundenen Verkleinerung der Speicherzellen ist stets die Integration der Speicherkondensatoren, deren Abmes-

sungen sich, aufgrund beizubehaltender Kapazitäten und in

20 etwa gleichbleibender Dielektrizitätskonstanten des Speicher-dielektrikums, nicht in dem Maße verkleinern durften, wie die Abmessungen der Auswahltransistoren. Dieses Problem scheint durch die Verwendung paraelektrischer oder ferroelektrischer Substanzen wie beispielsweise perowskitartige Materialien als

25 Speicherdielektrikum, die eine sehr große Dielektrizi-tätskonstante (bis zu 400) besitzen und daher eine Verkleine-rung der Abmessungen der Speicherkondensatoren bei gleich-bleibender Kapazität zulassen, gelöst. Letztere, die ferro-

elektrischen Substanzen, erlauben sogar die Herstellung von

30 Schreib-/Lesespeichern auf Halbleiterbasis, die die gespei-cherte Information bei Ausfall einer Versorgungsspannung nicht verlieren und die auch nicht, wie bisher üblich, auf-grund von Leckströmen regelmäßig neu beschrieben werden müs-sen.

35

Die Nachteile derartiger paraelektrischer oder ferroelektri-scher Substanzen mit hoher Dielektrizitätskonstante liegen

- hauptsächlich in deren Verarbeitung. So treten bei der Abscheidung o. g. paraelektrischer oder ferroelektrischer Materialien Substanzen auf, die den Herstellungsprozeß von Strukturen aus Auswahltransistoren, beispielsweise in CMOS-Technologie, kontaminieren können. Eine räumliche Trennung der Abscheidung der paraelektrischen oder ferroelektrischen Substanzen und der Herstellung der Auswahltransistoren/Logikstruktur ist daher erforderlich, was einen zusätzlichen Logistik- und damit Kostenaufwand bedeutet. Weiterhin ist zur Abscheidung o. g. paraelektrischer oder ferroelektrischer Substanzen eine Abscheidetemperatur erforderlich, die über der Schmelztemperatur von Aluminium liegt, das als bevorzugtes Metall zur Metallisierung einer Struktur aus Auswahltransistoren verwendet wird, so daß die Metallisierung der Struktur aus Auswahltransistoren erst nach Fertigstellung der Speicher kondensatoren erfolgen kann. Zum Aufbringen der Speicher kondensatoren können daher keine komplett vorgefertigten Strukturen aus Auswahltransistoren verwendet werden.
- Die Erfindung hat das Ziel, die eingangs genannte Speicherzelle so weiterzubilden, daß sie trotz Verwendung einer paraelektrischen oder ferroelektrischen Substanz als Speicher dielektrikum einfach herzustellen ist ohne die o. g. Nachteile aufzuweisen, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung anzugeben.

Dieses Ziel wird mit einer Speicherzelle nach der Erfindung erreicht, die neben den eingangs genannten Merkmalen folgendes zusätzliches Merkmal aufweist:

- das Speicher dielektrikum ist ein Polymer.

Die Abscheidetemperaturen der Polymere, die als Speicher dielektrika für die beschriebene Speicherzelle in Frage kommen, sind wesentlich geringer, als die Schmelztemperatur von beispielsweise Aluminium. Daher ist es bei der Herstellung von Speicheranordnungen, die aus einer Anzahl der oben beschrie-

benen Speicherzellen bestehen, möglich, die Speicher kondensatoren auf komplett vorgefertigten Strukturen aus Auswahltransistoren aufzubringen und damit den Herstellungsprozeß zu vereinfachen bzw. unkritischer bezüglich auftretender

- 5 Kontaminierungseffekte zu gestalten.

Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

- 10 Eine Untergruppe der Polymere, die paraelektrische oder ferroelektrische Eigenschaften besitzen, sind Copolymeren, die daher als Speicher dielektrikum in Frage kommen, wie in einer Ausführungsform der Erfindung vorgeschlagen ist. Der Einsatzbereich der Speicherzellen nach der Erfindung deckt sich mit
15 dem Einsatzbereich bisheriger Speicherzellen, so daß eine Verwendung der Speicherzellen nach der Erfindung in DRAM-Bausteinen (DRAM abgek. für Dynamic Random Access Memory) möglich ist. Bei Verwendung eines ferroelektrischen Polymers oder Copolymers geht der Verwendungsbereich der beschriebenen
20 Speicherzellen über den Verwendungsbereich bisheriger Halbleiterspeicher hinaus. So ist beispielsweise auch eine Verwendung in Bereichen denkbar, die bisher, aufgrund nicht dauernd vorhandener Versorgungsspannung, ROM-Speicherbausteinen (ROM abgek. für Read Only Memory) vorbehalten war. Die Polymere Nylon 11, Nylon 9, Nylon 7 oder Nylon 5 können beispielsweise, wie in einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, als Speicher dielektrika mit ferroelektrischen Eigenschaften verwendet werden. Eine weitere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die Copolymeren Vinylidenfluorid oder
25 Trifluorathylen als Speicher dielektrika mit ferroelektrischen Eigenschaften zu verwenden.

- 30 Die Strukturen der verwendeten Speicher kondensatoren sind bei Verwendung von Polymeren oder Copolymeren als Speicher dielektrika gegenüber bisher bekannten Kondensatorstrukturen nicht beschränkt. So sieht eine Ausführungsform der Erfindung vor, die Speicher kondensatoren als Stacked-Kondensatoren auszuführen.

ren, wobei bei dieser Ausführungsform abwechselnd mehrere Schichten aus leitendem Material und Speicherdielektrikum über dem Auswahltransistor angeordnet sind.

5 Eine weitere Ausführungsform sieht vor, die Kondensatoren als Trench-Kondensatoren auszuführen, wobei der Speicherkondensator hierbei topfartig in einer Ebene über dem Auswahltransistor angeordnet ist.

10 In einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, den Speicherkondensator als Fin-Kondensator oder Fin-Stacked-Kondensator auszuführen. Der Kondensator besitzt hierbei eine Struktur, wie sie beispielsweise in US 5,290,726 beschrieben ist.

15 Ein Verfahren zur Herstellung einer Speicherzelle nach einem der o. g. Ausführungen ist Gegenstand der Ansprüche 10 oder 11. Die beiden Elektroden sowie das Speicherdielektrikum des Speicherkondensators werden in mehreren Schritten über dem 20 Auswahltransistor abgeschieden, wobei eine Metallisierung der Struktur aus Auswahltransistoren vorzugsweise vor Abscheidung der jeweiligen Speicherkondensatoren erfolgt.

25 Die Erfindung wird nachfolgend im Zusammenhang mit einem Ausführungsbeispiel anhand einer einzigen Figur näher erläutert. Die Figur zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Speicherzelle nach der Erfindung im Querschnitt.

30 In dieser Figur ist ein Ausführungsbeispiel einer Speicherzelle nach der Erfindung im Querschnitt dargestellt. Ein Speicherkondensator 4 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als Trench-Kondensator über einem Auswahltransistor 2 angeordnet, wobei eine erste Elektrode 8 des Speicher kondensators 4 mit einem ersten Anschluß 3 des Auswahltransistors 35 leitend verbunden ist. Die erste Elektrode 8 überdeckt die gesamte Oberfläche einer topfartigen Vertiefung 7 in einer ersten Hauptfläche 5 über dem Auswahltransistor 2 sowie Ab-

5

schnitte der ersten Hauptfläche 5 benachbart zu der topfartigen Vertiefung 7. Ein Speicherdielektrikum 6 ist über der ersten Elektrode 8 des Speicherkondensators 4 angeordnet und von einer zweiten Elektrode 10 bedeckt.

5

Als Speicherdielektrikum ist ein Polymer, z. B. ein Copolymer eingesetzt. Dieses Polymer kann ferroelektrische oder paraelektrische Eigenschaften aufweisen. Als Polymer kann z. B. Nylon 11, Nylon 9, Nylon 7 oder Nylon 5 oder Vinylidenfluorid 10 oder Trifluoräthylen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Speicherzelle, die folgende Merkmale aufweist:
 - 1.1. einen Auswahltransistor (2);
 - 5 1.2. einen mit dem Auswahltransistor (2) verbundenen Speicherkondensator (4), der ein Speicherdielektrikum (6) enthält;
 - 1.3. das Speicherdielektrikum (6) ist ein Polymer; gekennzeichnet durch folgendes weiteres
 - 10 Merkmal:
 - 1.4. das Polymer weist ferroelektrische Eigenschaften auf.
2. Speicherzelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer ein Copolymer ist.
- 15 3. Speicherzelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Polymer Nylon 11, Nylon 9, Nylon 7 oder Nylon 5 ist.
- 20 4. Speicherzelle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Copolymer Vinylidenfluorid oder Trifluoräthylen ist.
- 25 5. Speicherzelle nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherkondensator (4) als Trench-Kondensator ausgeführt ist.
- 30 6. Speicherzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicherkondensator (4) als Stacked-Kondensator ausgeführt ist.
- 35 7. Speicherzelle nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Speicherkondensator (4) als Fin-Kondensator oder als Fin-Stacked-Kondensator ausgeführt ist.

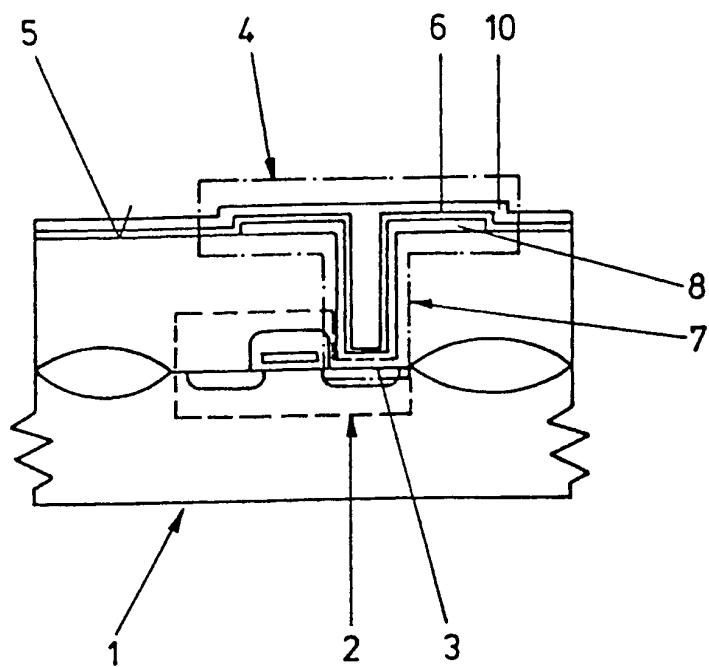
5 8. Verfahren zur Herstellung einer Speicherzelle mit einem ferroelektrischem Speicherdielektrikum nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Speicherkondensator (4) nach Herstellung des Auswahltransistors (2) über dem Auswahltransistor (2) hergestellt wird, wobei eine erste Elektrode (8) und eine zweite Elektrode (10) sowie das Speicherdielektrikum (6) des Speicherkondensators (4) über dem Auswahltransistor (2) abgeschieden werden.

15 9. Verfahren nach Anspruch 8,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Auswahltransistor (2) vor Abscheidung des Speicherkondensators (4) metallisiert wird.

1/1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern	al Application No
PCT/DE 97/01666	

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 6 H01L21/3205 H01L27/115

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 6 H01L H01G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 860 254 A (POTT RICHARD ET AL) 22 August 1989	1,2,4
A	see column 3, line 66 - column 4, line 65 see column 6, line 40 - column 7, line 27 ---	8,9
X	YAMAUCHI N: "A METAL-INSULATOR-SEMICONDUCTOR (MIS) DEVICE USING A FERROELECTRIC POLYMER THIN FILM IN THE GATE INSULATOR" JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, vol. 25, no. 4, PART 1, April 1986, pages 590-594, XP000021841 see page 590 - page 593 ---	1,2,4

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

1

Date of the actual completion of the international search

26 November 1997

Date of mailing of the International search report

04/12/1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patenttaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Königstein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr al Application No
PCT/DE 97/01666

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 266 (E-352), 23 October 1985 & JP 60 113474 A (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA), 19 June 1985, see abstract ---	1
A	US 5 356 500 A (SCHEINBEIM JERRY I ET AL) 18 October 1994 see column 1, line 63 - column 2, line 40 -----	1,3

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Interr. Application No.

PCT/DE 97/01666

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4860254 A	22-08-89	DE 3602887 A CA 1276723 A DE 3776923 A EP 0236696 A JP 62185376 A KR 9411638 B	06-08-87 20-11-90 09-04-92 16-09-87 13-08-87 22-12-94
US 5356500 A	18-10-94	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inl., nationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01666

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01L21/3205 H01L27/115

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01L H01G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 860 254 A (POTT RICHARD ET AL) 22.August 1989 siehe Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 65 siehe Spalte 6, Zeile 40 - Spalte 7, Zeile 27 ---	1,2,4
A	YAMAUCHI N: "A METAL-INSULATOR-SEMICONDUCTOR (MIS) DEVICE USING A FERROELECTRIC POLYMER THIN FILM IN THE GATE INSULATOR" JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS, Bd. 25, Nr. 4, PART 1, April 1986, Seiten 590-594, XP000021841 siehe Seite 590 - Seite 593 ---	8,9
X	---	1,2,4

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

1

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26.November 1997

04/12/1997

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Königstein, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 97/01666

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 266 (E-352), 23.Okttober 1985 & JP 60 113474 A (NIPPON DENSHIN DENWA KOSHA), 19.Juni 1985, siehe Zusammenfassung -----	1
A	US 5 356 500 A (SCHEINBEIM JERRY I ET AL) 18.Okttober 1994 siehe Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 40 -----	1,3
1		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern	des Aktenzeichen
PCT/DE 97/01666	

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4860254 A	22-08-89	DE 3602887 A CA 1276723 A DE 3776923 A EP 0236696 A JP 62185376 A KR 9411638 B	06-08-87 20-11-90 09-04-92 16-09-87 13-08-87 22-12-94
US 5356500 A	18-10-94	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

